Rugose Korallen aus dem Salt Range, aus Timor und aus Djoulfa mit Bemerkungen über die Stratigraphie des Perms

Von

Franz Heritsch

korr. Mitglied d. Akad. d. Wiss.

(Mit 2 Tafeln)

(Vorgelegt in der Sitzung am 14. Jänner 1937)

Die in den folgenden Zeilen zur Erörterung kommenden Rugosen sollen mithelfen, die Stratigraphie des Perms klarer zu gestalten. Ich verdanke die Korallen aus dem Salt Range der Freundlichkeit von Prof. Hennig in Tübingen, der mir die Fossilien aus der Aufsammlung von Prof. Koken zugänglich machte. Die Korallen aus Djoulfa stellte mir Prof. Ehrenberg aus dem Bestande des Paläontologischen Institutes der Universität Wien zur Verfügung. Die Korallen von Timor habe ich durch das Entgegenkommen von Dr. Kruizinga, Konservator des geologisch-mineralogischen Museums der Technischen Hochschule in Delft, erhalten. Ich danke allen Genannten für die Möglichkeit, die schönen permischen Korallen bearbeiten zu können.

Im Text gebrauchte Abkürzungen: S. = Septen, S. I. O. = Septen erster Ordnung, S. II. O. = Septen zweiter Ordnung, Dm. = Durchmesser, GS. = Gegenseptum, HS. = Hauptseptum, A. = Alarseptum. Alle Größenmaße sind in Millimetern gegeben.

I. Die Rugosen aus dem Salt Range.

Koken (1907, p. 468) führt eine Reihe von Korallen an, die ich nur kurz erörtere. Es sind nicht alle von ihm genannten Korallen in dem mir übersandten Material vorhanden.

Waagenophyllum indicum Waagen et Wentzel sp.

Taf. II, Fig. 5.

1933. *Waag. indicum* W., W., Heritsch, p. 214, Taf. I, II, cum syn.
1933. Cowper Reed, p. 117.
1934. Heritsch, p. 23.
1935. Stanley Smith, p. 34, Taf. 8, Fig. 1—6.
1907. *Lonsdaleia* n. sp. Koken, p. 474.

Koken führt folgende »Lonsdaleien« an: 1. *Lonsd. indica* und *Lonsd. virgalensis* aus dem Krinoidenkalk des mittleren *Productus*-

Kalkes, 2. *Lonsd. virgalensis* aus der Oldhaminenfazies von Wartsche, 3. *Lonsd.* n. sp. aus dem oberen *Productus*-Kalk von Virgal.

Stanley Smith (1935) bildet *Waag. indicum* von Virgal ab; ein Exemplar liegt im Britischen Museum und stammt aus der Aufsammlung Koken's, wie Stanley Smith für seine Abb. 1—4 angibt.

Mir liegen folgende, vom Tübinger Institut bezeichnete Stücke vor: 1. *Lonsdaleia* n. sp., oberer *Productus*-Kalk, Virgal; 2. fünf verschiedene Fragmente, darunter eine »*Lonsdaleia*«, mittlerer *Productus*-Kalk, oberste Zone, Chideru, Salt Range.

Ich kann mich nun im Hinblick auf die Auseinandersetzungen von Stanley Smith und meine Beschreibungen der Art kurz fassen. Es wurden mehrere Dünnschliffe untersucht: Dm. = zwischen 4·8 : 5·0 und 5·8 : 6·5 *mm*. Zahl der S. = 20 bis 25. Verhältnis der Breite der *Columella* zum Durchmesser des Querschliffes = 1 3 bis 1 : 4.

Koken's »*Lonsdaleia*« n. sp. kann als neue Art nicht aufrechterhalten werden. Man könnte nur dann an eine neue Art denken, wenn man sich entschlösse, die aus dem hohen Perm von Serbien, Žažar und aus dem oberen *Productus*-Kalk stammenden Exemplare von *Waagenophyllum indicum* wegen der etwas größeren Zahl der S. zu einer neuen Art zu machen.

Wentzelella timorica Gerth.

Taf. I, Fig. 6*a*—*d*, 7.

1932. *Wentz. timorica* Gerth sp. Huang, p. 58, Taf. III, Fig. 4—6.

Untersucht wurde ein kleiner Stock von dem Fundort: oberster *Productus*-Kalk von Chideru, Aufsammlung Nötling. Die großen, meist siebenseitigen Koralliten (Dm. = 7·3 : 6·0, 7·0 : 5·5) sind von kleineren fünf- bis sechsseitigen (Dm. = 5·0, 4·0 : 5·0) umgeben. Die kleinsten Koralliten (Dm. = 1·5 2·0) sind oft nur vierseitig. Die Koralliten sind meist nur scheinbar durch sehr dicke Mauern voneinander getrennt. Tatsächlich sind die Mauern nur dünne dunkle Striche und nur eine stereoplasmatische Ablagerung läßt die Mauern dick erscheinen. Die dunkle Linie des primären Mauerblattes der S. setzt sich in die Mauer fort. Die S. I. O. erreichen nur in den Koralliten kleineren Durchmessers das Säulchen. Die Zahl der S. I. O. ist folgende: bei 3 *mm* Dm. = 16, bei 4 *mm* Dm. = 18 bis 19, bei 5 *mm* Dm. = 20, bei 7 *mm* Dm. = 26. Die Länge der S. II O. ist die Hälfte bis zwei Fünftel jener der S. I. O. Zwischen den S. liegt ein locker gestelltes Blasengewebe. Das Säulchen ist nicht in allen Querschnitten gleich ausgebildet (Taf. I, Fig. 6). In Koralliten von größerem Durchmesser ist gelegentlich sogar die Medianplatte abgebaut. Im Längsschnitt besteht die *Columella* aus dachreiterartigen Elementen.

Die vorliegende Art ist von *Wentzelella salinaria* Waagen und Wentzel durch Größe, Septenzahl, durch die Art der S. und die geringere Breite der *Columella* deutlich unterschieden.

Amplexocarinia cristata Waagen et Wentzel sp.

Taf. II, Fig. 2*a—h*.

1886. *Amplexus cristatus* Waagen et Wentzel, p. 902, Taf. 100.

Untersucht wurde ein Exemplar von Jabi (Taf. II, Fig. 2*a, b, c, e, h,* Dm. = 8·6 10·8 bis 15·7 16·0, Zahl der S. = 27) und eines aus der oberen Zone des mittleren *Productus*-Kalkes von Chideru (Taf. II, Fig. 2*d, f, g,* Dm. = 10·4 bis 12·4, Zahl der S. = 32).

Es sind Einzelkorallen von verlängert konischer Gestalt, leicht gebogen (nur im untersten Teil etwas stärker gebogen), die Oberfläche ist längsgestreift, wellig, mit Transversalwülsten und mit dornartigen Fortsätzen und einer feinen Transversalstreifung.

Man kann nicht S. von zwei Ordnungen unterscheiden. Nach Waagen und Wentzel soll eine bilaterale Symmetrie durch eine Septalfossula gegeben sein. Einige meiner Durchschnitte zeigen eine Art von Symmetrie durch die Art des Dissepimentes (Taf. II, Fig. 2*e, h, c*). Besonders charakteristisch ist die innere Verbindung der S. miteinander. Die Septalbogen werden vielfach noch von den innersten Enden der S. überschritten. Dissepiment kann fehlen oder bis zu drei Reihen entwickelt sein.

Hapsiphyllum indicum n. sp.

Taf. II, Fig 3*a—d*.

Das einzige Exemplar (aus der obersten Zone des mittleren *Productus*-Kalkes von Chideru) ist hornförmig gebogen, mit Anwachswülsten, auf welchen knotenartige Verdickungen sitzen. Dm. = von 7·8 10·4 bis 12·5, Zahl der S. = 28 bis 30, Entfernung der Schliffe voneinander = 5 bis 6 *mm*.

Der oberste Schliff liegt dem Kelch nahe. Mit dunkler Epithek. HS. gerade noch zu sehen (*c* in der Abbildung, Taf. II, Fig. 3*d*). Die inneren Enden der S. sind etwas verdickt.

Im zweiten Schliff (Taf. II, Fig. 3*c*) vereinigt sich das HS. (*c*) mit dem anliegenden Septenpaar. Die meisten S. vereinigen sich, wozu auch die keulenförmigen Verdickungen der inneren Enden der S. beitragen.

Die zwei tieferen Schliffe (Taf. II, Fig. 3*b, a*) zeigen Dissepiment. Die Art ist also durch die Abnahme des Dissepimentes nach oben ausgezeichnet, sie gehört in die Verwandtschaft des *Haps. yuanni* Grabau und des *Haps. shengi* Huang.

Bradyphyllum indicum n. sp.

Taf. I, Fig. 4*a—g*.

Diese Koralle aus dem mittleren *Productus*-Kalk von Jabi wurde von Koken als *Amplexus cristatus* bezeichnet. Sie war 36 *mm* lang und fast gerade; sie wurde durch sieben Dünnschliffe zerlegt. Der Dm. geht von 8·0 11·0 (Fig. 4*a*) bis 15·0 16·0 (Fig. 4*g*). Zahl

der S. von 28 bis 35. Entfernung der Schliffe voneinander: zwischen 4*a* und 4*b* = 10 *mm*, zwischen 4*b* und 4*c* = 9 *mm*, zwischen allen anderen 4 *mm*.

In den früheren Entwicklungsstadien ist noch eine gewisse Ähnlichkeit mit *Hapsiphyllum* vorhanden (Fig. 4*a, b*). Aber bereits Fig. 4*c* erinnert schon an die allgemeinen Züge von *Bradyphyllum bellicostatum* Grabau. Weiterhin lockert sich die Vereinigung der S. im Mittelpunkt etwas (Fig. 4*d*). Der Typus von *Bradyphyllum* ist scharf markiert, das HS. ist kürzer als die anderen S. (Fig. 4*e*). In der weiteren Entwicklung ziehen sich die S. vom Mittelpunkt zurück (Fig. 4*f*), wobei die S. der Gegenquadranten wesentlich länger sind. Im obersten (kelchnahen) Schnitt verbinden sich die inneren Enden der S. zum Teil miteinander. Die Entwicklung hat also die Richtung, welche bei anderen Formen zum Typus *Amplexocarinia* führt.

Die bisher aus dem Perm bekanntgewordenen Arten sind von der vorliegenden Form vollkommen verschieden.

II. Die Rugosen aus Timor.

Hier wird nur der stratigraphisch interessante Teil der mir vorliegenden Rugosen behandelt.

Hapsiphyllum shengi Huang.

Taf. I, Fig. 11—14.

1932. *Haps. shengi* Huang, p. 39, Taf. XVI, Fig. 3, 4.

Ein Bruchstück von 35 *mm* Länge von Wesleo. GS. auf der Konvexseite. Es wurden folgende Schnitte abgebildet: Dünnschliff vom unteren Ende (Taf. I, Fig. 14, Dm. = 7·3 8·1, 16 S.). Anrieb 15 *mm* höher (Taf. I, Fig. 13, Dm. = 9·6 : 10·1, 16 S.). Dünnschliff, weitere 15 *mm* höher (Taf. I, Fig. 11, Dm. = 11·7 15·7, 19 S.). Anrieb ganz oben (Taf. I, Fig. 12, Dm. = 12·5 16·0, 20 S.).

Die S. II. O. stecken oft in der dicken Epithek. Immer ist das primäre Mauerblatt der S. I. O. zu sehen, aber auch die S. II. O. zeigen es deutlich — häufig ist die Lage der S. II. O. in der stereoplasmatischen Verdickung der Epithek erst durch die feine Linie des primären Mauerblattes zu sehen. Das HS. ist kürzer als die anderen S. I. O. Der unterste Dünnschliff zeigt die Füllung des gesamten Querschnittes durch Stereoplasma, indem die S. als sehr dünne schwarze Linien erscheinen. Huang hat die Art aus dem *Chihsia*-Kalk beschrieben.

Amplexus cf. **abichi** Waagen et Wentzel.

Taf. II, Fig. 6*a*—*d*.

Ein Bruchstück von 40 *mm* Länge aus Wesleo. Es wurden in gleichen Abständen voneinander vier Schnitte gemacht. Der Dm. steigt von 10·5 11·5 *mm* auf 12·5 13·0 *mm*. Die Zahl der S.

geht von 22 auf 23. Nur der oberste Schnitt hat kein Blasengewebe. Bei allen Schnitten fehlen die S. II. O.

Das Fehlen der kurzen S. deutet auf *Ampl. abichi*, der in Djoulfa bei 18 *mm* Dm. 26 bis 28 S. hat. In Timor wird eine recht hohe Septenzahl schon bei recht kleinen Dm. erreicht: nach Rothpletz bei 9 *mm* Dm. 24 S., bei 21 *mm* Dm. 37 S., nach Gerth bei 22 *mm* Dm. 34 S. Es scheint mir bei Vorhandensein eines großen Materials einer Untersuchung wert zu sein, ob die stratigraphisch tiefere Form von Timor nicht von der Art aus Djoulfa abzutrennen ist. In den Größenverhältnissen und der Zahl der S. besteht eine gewisse Ähnlichkeit des *Ampl. abichi* mit *Ampl. arundinaceus* Lonsd., aber die Führung der S. II. O. bei dem letzteren ist ein scharfer Unterschied. Die hier als *Ampl.* cf. *abichi* bezeichnete Form ist durch das Fehlen der S. II. O. verschieden von der Form, welche ich aus Attika als *Ampl.* aff. *abichi* beschrieben habe.

Amplexus grabaui n. sp.

Taf. I, Fig. 15; Taf. II, Fig. 1 *a—c*.

1931. *Amplexus* sp. Grabau, Mongolia, p. 40, Taf. I, Fig. 7 *a—c*.

Mir liegen drei Exemplare von Wesleo vor. Sie stimmen mit dem angeführten *Amplexus* sp. Grabau aus der *Marginifera*-Schichte des Jisu-Honguer-Kalkes überein. Grabau glaubte, daß ihm mechanisch verdrückte Exemplare vorlägen. Ich habe aber Stücke mit einem auf die ganze Länge elliptischen Querschnitt und auch solche mit einem allmählichen Übergang vom kreisförmigen zum elliptischen Querschnitt. Dieser letztere Querschnitt ist daher eine Eigenschaft, welche sich die Koralle im Laufe ihrer Entwicklung zulegt. Die Oberfläche zeigt Längsstreifung und in größeren Abständen Querwülste. Die Größenverhältnisse sind nachstehende: 1. Exemplar 31, 41 *mm* lang; Anrieb oben mit Dm. = 10·6 17·9 und 50 S.; Anrieb in der Mitte mit Dm. = 11·4 11·4 und 24+24 S. 2. Exemplar 30, 26 *mm* lang; Anrieb oben mit Dm. = 10·3 13·4 *mm* und 24+24 S. 3. Exemplar 8, 29·0 *mm* lang, Dm. von 10·4 : 13·9 bis 12·1 16·8. Es sind S. der beiden Ordnungen vorhanden. In den tieferen Teilen der Koralle erreichen die S. I. O. das Zentrum. Die S. II. O. haben die Hälfte oder ein Drittel der Länge jener der S. I. O. In den oberen Schnitten kann man noch die S. beider Ordnungen unterscheiden, was im Kelchabschnitt nicht mehr der Fall ist.

Grabau glaubte, daß es sich um eine stockbildende Form handle, aber es handelt sich tatsächlich um ein mechanisch bedingtes Aneinanderliegen von Einzelkelchen. Meine Exemplare sind lauter Einzelkorallen.

Die als neu beschriebene Form unterscheidet sich von *Amplexus beyrichi* z. B. durch die S. I. O. Schwierig ist die Angelegenheit des »*Amplexus coralloides*« aus dem Perm. Soshkina (1925, p. 98) hat wohl mit der engen Fassung der Formen den richtigen Weg ein-

geschlagen. Schließlich ist ja die Ontogenie des *Amplexus coralloides* aus dem Unterkarbon noch nicht bekannt. Wahrscheinlich gehört das von Abich aus Djoulfa beschriebene »*Lophophyllum tortuosum*« zu *Amplexus grabaui* oder in dessen nächste Nähe.

Amplexocarinia jonkeri Koker sp.

Taf. I, Fig. 8, 9, 10; Taf. II, Fig. 4.

1922 24. *Pinacophyllum jonkeri* Koker, p. 27, Taf. 7, Fig. 2, Textfig. 17, 17*a*.

Die Querschnitte von drei Bruchstücken aus Wesleo sind im unteren Teil kreisrund, werden dann aber elliptisch. Der Kelch ist steil eingesenkt. Die Epithek ist dick (bis ein Siebentel des Dm.). Unter den S. sind Primärsepten nicht zu erkennen.

Größenverhältnisse und S.: 1. Exemplar 1, 3 *mm* unter dem Kelchrand geschnitten, Dm. = 9·8 16·2, 26 S. Dünnschliff 1*a*, 3 *mm* tiefer, Dm. = 12·5 12·6, 23 S. Dünnschliff 1*b*, 9 *mm* unter dem Kelchrand, Dm. = 10·3 11·4, 21 S. 2. Exemplar 12·25 *mm* lang. Dünnschliff oben, Dm. = 7·2 18·0, mehr als 23 S. Dünnschliff am unteren Ende, Dm. = 7·4 16·8, 31 S.

Die inneren Enden der S. sind meist durch Septalbogen miteinander verbunden. Gelegentlich scheinen die inneren Enden der S. über die Septalbogen hinauszugehen; unter dem Mikroskop aber sieht man, daß das nicht der Fall ist. Manchmal sind keilförmige Ansätze zu S. II. O. zu sehen.

Koker findet, daß die von ihr beschriebene Form eine Ähnlichkeit mit *Diphyphyllum symmetricum* aus dem Mitteldevon habe. Ich kann keine solche Beziehung entdecken. Koker hat ihre Form zu dem von Frech aus der Trias beschriebenen *Pinacophyllum* gestellt. Beim Vergleich der triadischen Arten von *Pinacophyllum* mit Koker's Form wird man finden, daß fast keine Eigenschaft gemeinsam ist! Koker's Art ist eine *Amplexocarinia*, welche eine gewisse Ähnlichkeit mit der aus dem Trogkofelkalk beschriebenen Art *Ampl. geyeri* hat.

Amplexocarinia muralis var. **irginae** Soshkina.

Taf. I, Fig. 16*a*—*c*.

1932. *Ampl. muralis* var. *irginae* Soshkina, p. 258, Taf. 1, Fig. 6—9, Textfig. p. 259.

Länge des Bruchstückes von Wesleo = 23 *mm*. Oberfläche mit 4 bis 6 *mm* voneinander entfernten, wenig markierten Anwachswülsten und mit feiner, dichter Längsstreifung. Der Schliff am oberen Ende (Dm. = 7·9 . 8·1 *mm*) macht keinen amplexoiden Eindruck, wohl aber der 13 *mm* tiefer gelegte Schliff (Dm. = 5·4 5·5). Der Anschliff des unteren Endes hat Dm. = 3·7 3·9 *mm*. Die Art ist aus der Artinskstufe des Ufaplateaus beschrieben worden.

Hexalasma primitivum Soshkina.

Taf. II, Fig. 46*a—c*.

1928. *Hexalasma primitivum* Soshkina, p. 366, Taf. 12, Fig. 10, 11, Textfig. p. 366.

Ein Bruchstück von 20 *mm* Länge aus Wesleo, von zylindrisch-hornförmiger Gestalt. Es wurden untersucht: Ein Dünnschliff vom oberen Ende mit Dm. = 10·0 : 11·7 *mm*; ein Dünnschliff, 8 *mm* tiefer gelegt, mit Dm. = 9·4 : 9·6 *mm*; ein A.-Anrieb vom unteren Ende. Die Übereinstimmung mit der Art aus der Artinskstufe des Urals ist ausgezeichnet.

Plerophyllum radiciformis Gerth.

Taf. I, Fig. 17*a—c*.

1921. *Plerophyllum radiciformis* Gerth, p. 92, Taf. 146, Fig. 15—18, Textfig. p. 92.
1922/24. *Timorosmilia radiciformis* Gerth sp. Koker, p. 30, Textfig. p. 41.
1928. *Plerophyllum radiciformis* Gerth, Grabau, p. 46, 72, Textfig. p. 28.

Das mir vorliegende Bruchstück wurde durch drei Dünnschliffe zerlegt. Die Durchmesser steigen von 8·0 auf 9·4 *mm*. Die Zahl der S. aber bleibt auf 22. Ihre Anordnung ist die bei *Plerophyllum* übliche. Besonders die fünf großen S. haben keulenförmig verdickte innere Enden.

Die ungemein dicke Wand ist aus zwei Schichten aufgebaut: 1. Die breite äußere Schichte besteht aus einer Anzahl von Kalzitlagen von heller Farbe mit einigen dunklen Streifen. 2. Die innere, sehr dünne Lage ist durch Aufnahme von Pigment dunkel gefärbt und geht ohne Unterbrechung in den Kalzit der S. über; der dünne dunkle Streifen der inneren Schichten kann auch verdoppelt oder verdreifacht sein.

Koker hat *Pler. radiciformis* zum Vertreter des von ihr aufgestellten Genus *Timorosmilia* gemacht, das sich von der Subfamilie der *Plerophyllinae* nur durch den inneren Bau der S. unterscheiden soll. Ich kann allerdings nicht finden, daß die S. anders gebaut seien als die S. der anderen Rugosen. Ob alles das, was Koker zur Art *Timorosmilia radiciformis* stellt, wirklich dazu gehört, steht dahin; denn sie stellt auch Formen ohne langes HS. dazu.

Tachylasma bitaunense Koker sp.

Taf. I, Fig. 1—3; Taf. II, Fig. 47, 48.

1922/24. *Plerophyllum bitaunense* Koker, p. 18, Taf. 3, Fig. 3.

Das größere der zwei von Wesleo untersuchten Exemplare hat eine Länge von 34 *mm*, einen Kelchdurchmesser von 21 und eine Kelchtiefe von 13 *mm*. Die Gestalt ist hornförmig gebogen, glatt, mit Einfurchungen im Abstande von 8 bis 12 *mm*. Von dem Exemplar wurden Schliffe gemacht: 1. Etwa 1 *mm* unter dem Boden des Kelches ein Anschliff (Taf. II, Fig. 7), 2. nur 2 *mm* tiefer der obere

Dünnschliff (Taf. I, Fig. 1), 3. am unteren Ende ein Dünnschliff (Taf. I, Fig. 2), 4. zwischen den beiden Dünnschliffen wurde der Längsschliff gelegt (Taf. I, Fig. 3).

Im oberen Dünnschliff verschmelzen die keulenförmig verdickten inneren Enden der S. I. O. miteinander. Das GS. liegt nicht in der Mitte dieser Verschmelzung. Im Anschliff unter dem Boden ist die Verschmelzung in lauter einzelne, keulenförmige Enden aufgelöst. Die Verdickung der inneren Enden der S. I. O. ist bei *Tach. bitaunense* nicht so gleichmäßig, wie es sonst wohl bei *Tachylasma* der Fall ist. Das mag darin liegen, daß HS. und GS. nicht in der Ebene der größten Biegung der Koralle liegen.

Im oberen Dünnschliff sind die A. stark verdickt. Die Verdickung des Septenpaares neben dem HS. ist nicht größer als jene der anderen S. Das HS. ist kurz. Die Anordnung der S. I. O. ist im Anschliff unter dem Kelch (Dm. = 18 *mm*) folgende:

HS. + 5 S. + A. + 8 S. + GS. + 9 S. + A. + 5 S. = 31 + 31 S.

Der obere Dünnschliff hat dieselbe Anordnung. Die Ähnlichkeit des *Tach. bitaunense* mit *Tach. timorense* Gerth ist außerordentlich groß. Verschiedenheiten liegen im folgenden: bei *Tach. bitaunense* haben die S. I. O. meist eine wenig verschiedene Länge und die S. I. O. mit etwas verschiedenen Längen sind deutlich bilateral-symmetrisch angeordnet.

Der untere Dünnschliff mit 31 *mm* Dm. hat 31 eng aneinanderschließende S. Die Zahl der S. ist also auch hier etwas größer als Koker angibt.

Der Längsschliff zeigt die ziemlich starke Epithek und, weil er nicht absolut zentral getroffen ist, leider auch Spuren von drei S. Die Aufbiegung der Böden liegt nicht in der Mitte. Die Böden teilen sich.

In einem größeren Material wird zu untersuchen sein, ob *Tach. bitaunense* eine selbständige Art oder nur eine Varietät von *Tach. timorense* bleiben kann.

III. Die Rugosen aus Djoulfa.

Aus dem vorliegenden Material konnte eine Anzahl von Arten festgestellt werden, welche etwa der Formenfülle entspricht, die Abich seinerzeit abgebildet hat.

Amplexus grabaui Heritsch.

Ein größerer Dünnschliff, Dm. = 16·8 : 16·0 *mm*, 24 + 24 S; ein kleinerer Dünnschliff, Dm. = 11·0 *mm*, 18 + 18 S.

Amplexus abichi Waagen et Wentzel.

Taf. I, Fig. 5.

1921. *Ampl. abichi* Waag., Wentzel, Gerth, p. 96, cum syn.

Ein Exemplar, Dm. = 22·0 : 23·0 *mm*, 27 S. Die Art ist aus Djoulfa, Timor, Balia Maden und dem Himalaya bekannt.

Amplexus beyrichi Martin.

Taf. II, Fig. 27—33.

1921. *Ampl. beyrichi* Martin, S. 97, cum syn.

Die Art unterscheidet sich von *Ampl. abichi* durch die Führung von S. II. O., von *Ampl. arundinaceus* durch die Ungleichmäßigkeit in der Länge der S. I. O. Mir liegt eine Reihe von guten Exemplaren vor: 1. *B*/3, oberer Schliff mit 17 *mm* Dm. und 28+28 S. 2. *B*/3, unterer Schliff mit 14 *mm* Dm., 27+27 S. 3. *C*/3 mit Dm. = 14·0 16·0 *mm* und 30+30 S. 4. *B*/7, oberer Schliff mit 10·0 15·0 *mm* Dm. und 27+27 S. 5. *B*/7, unterer Schliff mit 8·0 12·0 *mm* Dm. und 23+23 S. 6. *C*/1, oberer Schliff mit Dm. = 7·0 8·0, 18+18 S. 7. *C*/1, unterer Schliff mit Dm. = 5·0 *mm*, 16+16 S. 8. *C*/4, Dm. = 6·0 : 7·0, 20+20 S.

Amplexocarinia cristata Waagen et Wentzel.

Taf. II, Fig. 37, 38.

Ein Bruchstück von 10 *mm* Länge. Anrieb am unteren Ende (Taf. II, Fig. 37) mit Dm. = 11·8 *mm*, 24 S. Der kelchnahe Anrieb am oberen Ende hat 11·8 13·3 *mm* Dm. und 26+26 S.

Pleurophyllum leptoconicum Abich sp.

Taf. II, Fig. 8—21.

1878. *Amplexus cornu bovis* Abich (non Mich.!), p. 86, Taf. 11, Fig. 6, 6*a*, *b*, 8, 8*a*.
1878. *Clisiophyllum leptoconicum* Abich, p. 87, Taf. 11, Fig. 7, 7*a*.
1878. *Zaphrentis philippsi* Abich (non M. E. H.!), p. 89, Taf. 11, Fig. 13, 13*a*, *b*.
1878. *omaliusi* (non M. E.), p. 89, Taf. 11, Fig. 17, 17*a*.
1879. *Calophyllum profundum* Moeller, Neues Jahrb. f. Min., Geol., Pal., p. 237.
1900. *Zaphrentis (?Pentaphyllum?) leptoconica* Abich sp. Frech und Arthaber, p. 287. Textfig. p. 287.

Abich beschrieb von Djoulfa eine Reihe von Formen, welche er mit Arten des europäischen Unterkarbons identifizierte. Moeller kam bei seiner kritischen Überprüfung zu folgendem Ergebnis: Die oben in der Synonymik angeführten Arten, ferner *Lophophyllum tortuosum* und *Amplexus henslowi* Abich sind als *Calophyllum profundum* zu bezeichnen. Dazu möchte ich bemerken: Die oben angeführten *Zaphrentis*-Arten Abich's und wohl auch sein *Amplexus henslowi* sind nach den Abbildungen bei Abich schwer zu deuten. Abich's *Amplexus cornu bovis* kann *Pleurophyllum* sein. *Lophophyllum tortuosum* Abich habe ich als *Amplexus* bezeichnet (siehe bei *Ampl. grabaui*, Timor). Nach Frech und Arthaber ist Moeller's Bezeichnung *Calophyllum* abzulehnen.

Zu Abich's Bezeichnung *Clisiophyllum leptoconicum* sei bemerkt: Seine Fig. 7*a* zeigt eine leichte Verdickung der inneren Enden der S. I. O. Von einem clisiophylliden oder überhaupt einem Säulchen kann keine Rede sein; Abich hat scheinbar den Querschnitt eines Bodens für ein Säulchen gehalten.

Mir liegen zylindrische oder kreiselförmig gebogene Bruchstücke vor. Die Oberfläche zeigt Längsstreifen *(Pseudocastae)* und eine 1 bis 2 *mm* auseinanderliegende Querstreifung. Dm. und Zahlen der S. I. O. sind folgende:

	Dm.		Septenzahl		Dm.		Septenzahl
D/17	8·6	8·8	18	*B*/5 *b*	15·5	16·1	29
D/8	12·0		26	*B*/6 *a*	8·6	8·8	—
D/2 *a*	6·3	6·5	16	*B*/6 *b*	14·5	15·5	
D/2 *b*	8·2	9·5	24	*D*/15	4·1	4·3	14
D/2	10·7	11·6	27	*B*/2 *a*	17·5	19·0	30
D/11 *a*	5·0	5·2	18	*B*/2 *b*	13·5	14·0	26
D/11 *b*	7·5		21	*B*/2 *c*	11·5	12·5	26
D/4 *a*	6·3	6·5	21	*A a*	12·7	12·8	27
D/4 *b*	8·2	9·4	23	*A b*	18·3	19·2	
B/5 *a*	7·6		21				

Die Zahl der S. steigt von 14 bei 4·3 *mm* Dm. auf 32 bei 19 *mm* Dm. Die Zunahme erfolgt sehr langsam und gleichmäßig, immer aber derart, daß die Hauptquadranten wenigstens um ein S. weniger als die Gegenquadranten haben. Das HS., die A. und meist das dem kleinen und schwachen GS. anliegende Septenpaar sind durch Länge und kräftige Entwicklung ausgezeichnet — diese Eigenschaften sind für das Genus *Plerophyllum* bezeichnend.

Die Abbildungen der Querschliffe zeigen die Beschaffenheit der S. Man erkennt unter dem Mikroskop in jedem S. beider Ordnungen den dunklen Strich des primären Mauerblattes, welches sich mit der dunklen Epithek vereinigt.

Die Querschnitte zeigen eine fortschreitende Entwicklung: Anfangs ein fast geschlossenes Stereoplasma mit den dunklen Linien der S. I. und II. O. (Taf. II, Fig. 15). Dann differenzieren sich die S. und ein Teil von ihnen vereinigt sich im Zentrum, sie sind aber noch sehr dick (Taf. II, Fig. 11). Die S. behalten ihre ungeschlachte Gestalt noch bei, zeigen aber schon die für *Plerophyllum* bezeichnende Anordnung (Taf. II, Fig. 21). Diese Differenzierung kann schon bei einem geringen Dm. eintreten. Darauf erfolgt die Vollendung des Bildes von *Plerophyllum.*

Mit Ausnahme des Jugendstadiums sind überall S. II. O. vorhanden. Sie stecken zum Teil in der oft recht dicken Epithek und sind dann nur im Dünnschliff als die dunkle Linie des primären Mauerblattes festzustellen. Die Dicke der Epithek ist eine stereoplasmatische Anlagerung. Dissepiment ist wenig entwickelt und kann den Querschliffen auch vollständig fehlen.

Bezüglich des Vergleiches mit anderen Plerophyllen ist festzustellen, daß es nicht allzu viele Arten gibt, denn manches, was unter diesem Namen geht, ist *Tachylasma* (z. B. »*Plerophyllum*« *exceptatum* Soshkina). Dem *Pler. leptoconicum* scheint *Pler. australe* nahe zu stehen.

Plerophyllum sp.

Taf. II, Fig. 24—26.

Von dieser sehr kleinen Form liegen leider nur zwei Exemplare vor: 1. *D*/21, 4·1 *mm* hoch. Dünnschliff unten mit 3·0:3·3 *mm* Dm. und 16 S. I. O. (Taf. II, Fig. 26). Anrieb oben mit 5·5 5·8 *mm* Dm. und 21 S. I. O. (Taf. II, Fig. 25). 2. *D*/13, 6·8 *mm* hoch. Dünnschliff unten mit 6·1 6·4 *mm* Dm. und 20 S. I. O. (Taf. II, Fig. 24). Anrieb oben mit 8·0 8·2 *mm* Dm. und vielen S. des Kelchrandes.

Der Dünnschliff *D*/21 erinnert durch die Länge von fünf S. an den Bautypus des *Pler. australe* (Taf. I, Fig. 5 bei Grabau, 1928), unterscheidet sich aber von dieser Art durch Septenzahl, Fehlen der keulenförmigen Verdickungen der inneren Enden der fünf langen S. und durch die Größe. Das Fehlen der keulenartigen Verdickungen hat unsere Form mit *Plerophyllum* sp. bei Huang (1932, Taf. I, Fig. 7) gemeinsam.

Der Dünnschliff *D*/13 zeigt, wie die S. I. O. zwischen den fünf Primärsepten länger werden.

Plerophyllum sp.

Taf. II, Fig. 22, 23, 45.

Zwei kleine Bruchstücke: 1. *B*/12, zwei um 7·6 *mm* voneinander entfernte Dünnschliffe. Unterer Schliff mit Dm. = 5·6 7·1 *mm*, 19+19 S., deren innere Enden schwach keulenförmig verdickt sind, etwas Dissepiment, im Bau ähnlich dem *Tachylasma exceptatum* Soshkina (1928, Fig. 21*b*, p. 383). Oberer Schliff, Dm. = 9·5:9·8 *mm*, 25+25 S. 2. *D*/5, Dünnschliff von 10·0 *mm* Dm. und 25+25 S.

Allotropiophyllum sinense Grabau.

Taf. II, Fig. 41, 42.

1932. *All. sinense* Grabau, Huang, p. 41, Taf. 2, Fig. 15, 16, cum syn.
1932. Yoh et Huang, p. 24, Taf. 1, Fig. 4, 5.

Grabau, Yoh und Huang haben die Art aus dem *Chihsia*-Kalk beschrieben. Von dem mir vorliegenden, 11 *mm* langen Bruchstück wurden an beiden Enden Dünnschliffe mit den Dm. von 6·8 6·8, beziehungsweise 10·4:10·6 *mm* gemacht. Die Zahl der S. steigt von 20 auf 25. Im unteren Schliff sind die Enden der S. zu einem Halbbogen vereinigt, im oberen Schliff, der ganz nahe dem Kelchboden liegt, sind sie frei. Das ist eine bereits von Grabau angedeutete Entwicklung (1928, Taf. 5, Fig. 6*b*, 6*c*).

Gerthia incisa Ludw. sp.

Taf. II, Fig. 34—36.

1869. *Astrocyathus incisus* Ludwig. Korallen aus den paläozoischen Formationen. Palaeontographica, 17. Bd., p. 133, Taf. 30, Fig. 4, 4*a*—*d*.
1928. *Gerthia incisa* Ludw. sp. Grabau, p. 30, Textfig. p. 31.

Die Art wurde aus dem Zechstein von Eisleben beschrieben. Das mir vorliegende Bruchstück hatte 9 *mm* Höhe. Der Dünnschliff

vom unteren Ende zeigt, im Sinne des Uhrzeigers gezählt, folgende Anordnung der S.: HS. + 3 S. + A. + 3 S. + GS. + 4 S. + A. + 3 S. Daher 17 + 17 S. Dm. = 4·4 : 4·7 *mm*. Die Primärsepten sind fast unmerklich verdickt. Das erste Septenpaar neben dem GS. ist etwas kürzer. Dissepiment fehlt.

Der obere Anrieb gab ein ganz uncharakteristisches Bild. Dm. = 6·8 : 7·7 *mm*, 20 + 20 S.

Die anderen Arten von *Gerthia* kommen für die vorliegende Koralle zum Vergleich nicht in Betracht: *Gerthia angusta* Roth hat eine größere Zahl, eine andere Anordnung und eine andere Beschaffenheit der S. *Gerthia sulcata* Hinde sp. hat eine viel größere Zahl von S. Eher könnte man an *Gerthia compressa* Ludw. sp. denken, doch ist der Querschnitt unserer Form anders.

Zu *Gerthia incisa* gehört vielleicht noch die Koralle *B*/11, die 11 *mm* hoch ist. Der Anrieb oben zeigt den Kelchrand mit einer nicht feststellbaren Zahl von S. Der Dünnschliff vom unteren Ende ist in Taf. II, Fig. 35, abgebildet.

Hapsiphyllum djoulfense n. sp.

Taf. II, Fig. 43, 44, 39 (?), 40 (?).

Ein etwas gebogenes, nur wenig an Dm. zunehmendes Bruchstück von 20 *mm* Länge. Die Oberfläche zeigt kräftige Rugae und in 4 bis 5 *mm* Abstand Querwülste, dazwischen eine feine Transversalstreifung in 1 bis $^1/_2$ *mm* Abstand.

Der Dünnschliff am unteren Ende hat 8·8 : 9·0 *mm* Dm. HS. relativ lang. In den Hauptquadranten sind die Enden von fünf S. frei. Alle anderen S. sind miteinander verschmolzen. Gesamtzahl der S. = 23 + 23. Etwas Dissepiment.

Der Dünnschliff vom oberen Ende hat 12·0 : 12·7 *mm* Dm. Die stereoplasmatische Masse des Zentrums beginnt sich zu lösen. Die einzelnen S. mit ihren keulenförmigen inneren Enden sind individualisiert, ohne daß der hufeisenförmige Eindruck der »inneren Mauer« gestört wird. Das HS. ist relativ lang. Gesamtzahl der S. = 25 + 25. Wenig Dissepiment.

Ein zweites Exemplar (*D*/23 *a, b*) gehört wahrscheinlich zur beschriebenen Form (Taf. II, Fig. 39, 40). Der untere Schliff hat 3·8 : 4·2, der obere zirka 7·5 8·3 *mm* Dm.

Die neue Form aus Djoulfa ist vom allgemeinen Typus von *Haps. shengi* Huang, aber auch von *Haps. indicum* verschieden.

IV. Bemerkungen zur Gliederung des Perms.

Die Gliederung des Perms ist mit Hilfe der Ammonoideen gut gelungen. Die folgenden Zeilen werden zeigen, daß eine den Ammonoideen parallelgehende Gliederung mit den Rugosen möglich ist.

A. Wolfcamp formation. Korallen aus dem unteren Schwagerinenkalk, den Grenzlandbänken und dem oberen Schwagerinen-

kalk der Karnischen Alpen, aus der Zone des *Stylidophyllum volzi* von China. Es fehlen *Tachylasma* und *Plerophyllum*. Von den *Lonsdaleidae* sind *Yatsengia, Polythecalis, Stylidophyllum* und *Wentzelella* vorhanden.

B. Hess-Leonard-Formation. Korallenfaunen von Bitauni, aus dem rosafarbigen Trogkofelkalk, aus der Artinskstufe und aus dem unteren Teil des *Chihsia*-Kalkes (Zone der *Tetrapora elegantula*) von China. Man hat die Genera *Polycoelia, Gerthia, Plerophyllum, Tachylasma, Timorphyllum* (selten!), *Amplexocarinia, Wentzelella, Polythecalis.*

C. Word formation. Korallenfaunen des dunkelroten Trogkofelkalkes, des mittleren Teiles des *Chihsia*-Kalkes (Zone der *Polythecalis yangtzeensis*) von Basleo. Man hat hier die Genera *Gerthia, Tachylasma, Plerophyllum, Timorphyllum* (häufig), *Sinophyllum, Verbeekiella, Wentzelella, Polythecalis.* Stratigraphisch wichtige Genera, wie *Verbeekiella, Polythecalis, Timorphyllum,* sterben im oberen Teil der Äquivalente der Word formation aus.

D. Virgal. Korallen des Jisu-Honguer-Kalkes der Mongolei, des oberen Teiles des *Chihsia*-Kalkes (Zone der *Wentzelella timorica*), des mittleren *Productus*-Kalkes. Man hat die Genera *Waagenophyllum, Wentzelella* (mit vielen Arten), *Polycoelia.*

E. Chideru. Die Korallen des Zechsteins von Deutschland und Rußland, des Lonpingian von China (Zone des *Sinophyllum kayseri*), der Capitan formation von Texas, des oberen *Productus*-Kalkes, der Lage mit *Waagenophyllum* der *Bellerophon*-Schichten der Südalpen und von Serbien. Man hat hier die Genera *Waagenophyllum, Wentzelella, Tachylasma, Hapsiphyllum.* Die *Lonsdaleidae,* ferner die Genera *Polycoelia* und *Tachylasma* sterben aus.

F. Otoceras-Schichten des obersten Perms. Korallen von Djoulfa und von Likodra in Serbien, mit *Plerophyllum, Peetzia, Thysanophyllum, Amplexus, Amplexocarinia, Gerthia, Hapsiphyllum.* Es sind also nur echte paläozoische Genera und keine Andeutung eines Überganges zu den *Hexa*-Korallen vorhanden. Auffallend ist auch, daß keine neuen Genera auftreten, sondern nur alte, darunter auch *Amplexus,* der noch dazu zu den einfachst gebauten Rugosen gehört.

Verzeichnis der wichtigsten Literatur.

H. Abich, Eine Bergkalkfauna aus der Araxesenge bei Djoulfa in Armenien. Wien 1878.

F. R. Cowper Reed, Anthracolitic faunas of the Southern Shan States. Geol. Survey of India, Vol. 67, p. 83 ff. Mit einem Beitrag von Stanley Smith.

H. Gerth, Die Anthozoen der Dyas von Timor. Paläontologie von Timor, XVI. Stuttgart 1921.

A. W. Grabau, Paleozoic Corals of China. *Tetraseptata.* Palaeontologia Sinica. Series *B,* Vol. 2, Fasc. 1, Peking 1922; Fasc. 2, Peiping 1928.

A. W. Grabau, The Permian of Mongolia. Natural History of Central Asia, Vol. IV, New York 1931.

I. Hayasaka, On the Fauna of the Anthracolitic Limestone of Omi Mura in the Western Part of Echigo. Science Report Tohoku Imp. University, Ser. 2, Vol. 8, Nr. 1, 1924.

F. Heritsch, *Waagenophyllum indicum* aus Bela Crkva im westlichen Serbien. Annales géol. de la Péninsule balkanique, XI/2, 1933.

— Die oberpermische Fauna von Žažar in den Savefalten. Bulletin du Service géol. du Royaume de Yougoslavie, III/1, 1934.

— Korallen aus dem oberen Perm von Likodra im westlichen Serbien. Bulletin du Service géol. du Royaume de Yougoslavie, III/2, 1934.

— *Waagenophyllum* sp. und einige andere Fossilien aus dem Perm Darreh Duzdan (Südwestpersien). In: Kühn, Palaeontographica, 79. Bd.

— A new species of *Waagenophyllum* from the Permian of Glass Mountains, Texas. American Journal of Science, XXXI, 1936.

— A new Rugose Coral from the Lower Permian of Texas with Remarks on the stratigraphic Significance of Certain Permian Coral Genera. American Journal of Science, XXXII, 1936.

T. K. Huang, Permian Corals of Southern China. Palaeontologia Sinica. Ser. *B*, Vol. VIII, Fasc. 2, Peiping 1932.

E. Koken, Indisches Perm und die permische Eiszeit. Neues Jahrbuch f. Min., Geol., Pal., Festband 1907.

E. I. Koker, Anthozoa uit het Perm van het eiland Timor. Jaarboek van het Mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indie, 1932, Verhandelingen.

K. Lange, Eine mittelpermische Fauna von Guguk Bulat. Verhandelingen van het Geologisch-Mijnbouwkundig Genootschap voor Nederland en Kolonien. Geol. Ser. VII, 1925.

H. Moeller, Über die bathrologische Stellung der Djoulfa-Schichten. Neues Jahrbuch f. Min., Geol., Pal., 1879.

Y. Ozawa, Pal. and Strat. Studies on the Permo-Carboniferous Limestone of Nagato. Journ. Coll. Science Imp. University Tokyo, *45*, Art. 6, 1925.

E. Soshkina, Les coraux du Permien inférieur (étage d'Artinsk) du versant occidental de l'Oural. Bulletin de la Société des Naturalistes de Moscou, 1925, Nouv. Sér., Vol. 33.

Die unterpermischen Korallen vom westlichen Abhange des nördlichen Uralgebirges. Bulletin de la Société des Naturalistes des Moscou, 1928, Nouv. Sér., Vol. 36.

— The Lower Permian Corals of the Oufimskoe Plateau. Bulletin de la Société des Naturlalistes de Moscou, Séction géolog., Vol. X, 1932.

Stanley Smith, Two anthracolitic Corals from British Columbia and related species from the Tethys. Journal of Paleontology, 1925.

W. Volz, Zur Geologie von Sumatra. Geol. pal. Abhandlungen, Neue Folge, VI, 2. Heft, 1904.

W. Waagen and Wentzel J., *Productus* Limestone Fossils. *Coelenterata*. Pal. Indica, Ser. XIII, Vol. I, 1887.

H. Yabe and J. Hayasaka, Paleozoic Corals from Japan, Korea and China. Journal. Geol. Society. Tokyo, XXII, XXIII, 1915, 1916.

S. S. Yoh and T. K. Huang, The Coral Fauna of the *Chihsia* Limestone of the Lower Yangtze Valley. Palaeontologia Sinica, Ser. *B*, Vol. VIII, Fasc. 1, Peiping 1932.

Tafelerklärung (Tafel I).

Fig.	
1—3.	*Tachylasma bitaunense*, Vergrößerung 1 2·9. Timor.
4*a*.	*Bradyphyllum indicum*, 1 1·6.
4*b*—*f*.	1 1·9.
4*g*.	1 1·8.
	Amplexus abichi. Djoulfa.
6*a*—*d*,	*Wentzelella timorica*. Salt Range.
8, 9.	*Amplexocarinia jonkeri*, Vergrößerung 1 Timor.
10.	natürliche Größe. Timor.
11.	*Hapsiphyllum shengi*, Vergrößerung 1 1·9, Timor.
12, 13.	natürliche Größe. Timor.
14.	Vergrößerung 1 2·9. Timor.
15.	*Amplexus grabaui*, natürliche Größe. Timor.
16*a*—*c*.	*Amplexocarinia muralis* var. *irgininae*. Timor.
17*a*—*c*.	*Plerophyllum radiciformis*. Timor.

Tafelerklärung (Tafel II).

Fig. 1 *a—c*. *Amplexus grabaui*. Timor.

2 *a—h*. *Amplexocarinia cristata*. Salt Range. Vergrößerungen: 2 *a* = 1 1·6, 2 *b* = 1 1, 2 *c* = 1 1·5, 2 *d* = 1 : 1·9, 2 *e*, 2 *f* = 1 : 1·5, 2 *g* = 1 1·8, 2 *h* = 1 1·6.

3 *a—d*. *Hapsiphyllum indicum*, Vergrößerung 1 1·6. Salt Range.

4. *Amplexocarinia jonkeri*. Timor.

5. *Waagenophyllum indicum*. Salt Range.

6 *a—d*. *Amplexus abichi*. Timor.

7. *Tachylasma bitaunense*. Timor.

8—21. *Pleurophyllum leptoconicum*. Djoulfa.

Fig. 8 = Exemplar	*A*,	Fig. 16 = Exemplar	*D*/4 *a*,
9 =	*A*,	17 =	*D*/4 *b*,
10, 11 =	*B*/5,	18 =	*D*/8,
12, 13 =	*B*/6,	19 =	*D*/11,
14 =	*D*/2,	20 =	*D*/11.
15 =	*D*/2 *a*,	21 =	*D*/17.

22, 23. *Pleurophyllum* sp. Djoulfa (= Exemplar *B*/12).

25, 26. (= *D*/21).

24. (= *D*/13).

27—33. *Amplexus beyrichi*. Djoulfa.

Fig. 27, 28 = Exemplar	*B*/3,	Fig. 32 = Exemplar	*C*/1,
» 29 =	*C*/3,	33 = »	*C*/4.
30, 31 =	*B*/7,		

34—36. *Gerthia incisa*. Djoulfa.

Fig. 34, 36 = Exemplar *B*/9, Fig. 35 = Exemplar *B*/11.

37—38. *Amplexocarinia cristata*. Djoulfa, Exemplar *D*/6.

39, 40. *Hapsiphyllum* sp. Djoulfa, Exemplar 23/*a*, *b*.

41, 42. *Allotropiophyllum sinense*. Djoulfa, Exemplar *B*/8 *a*, *b*.

43, 44. *Hapsiphyllum djoulfense*. Djoulfa, Exemplar *B*/4.

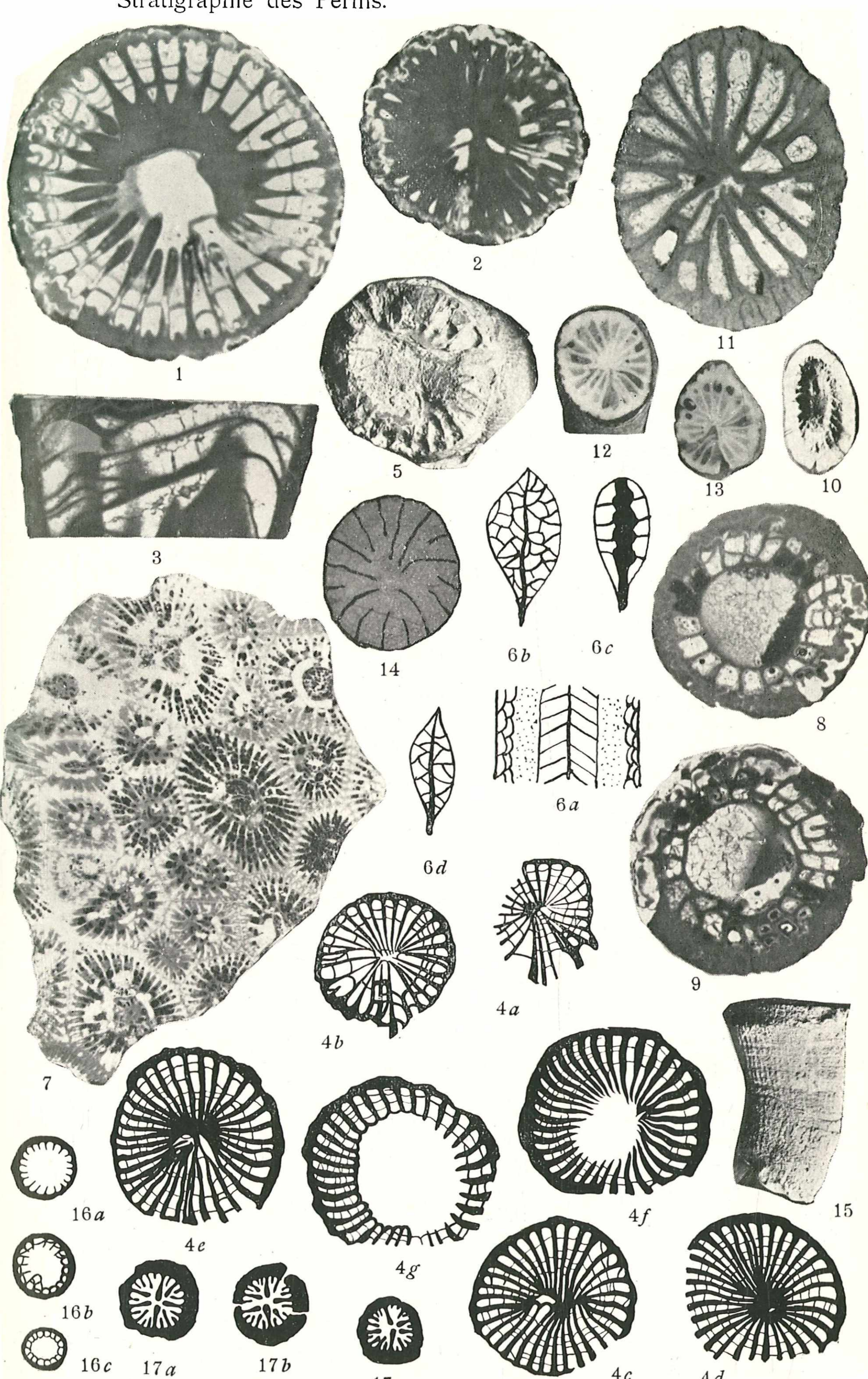
45. *Pleurophyllum* sp. Djoulfa, Exemplar *D*/5.

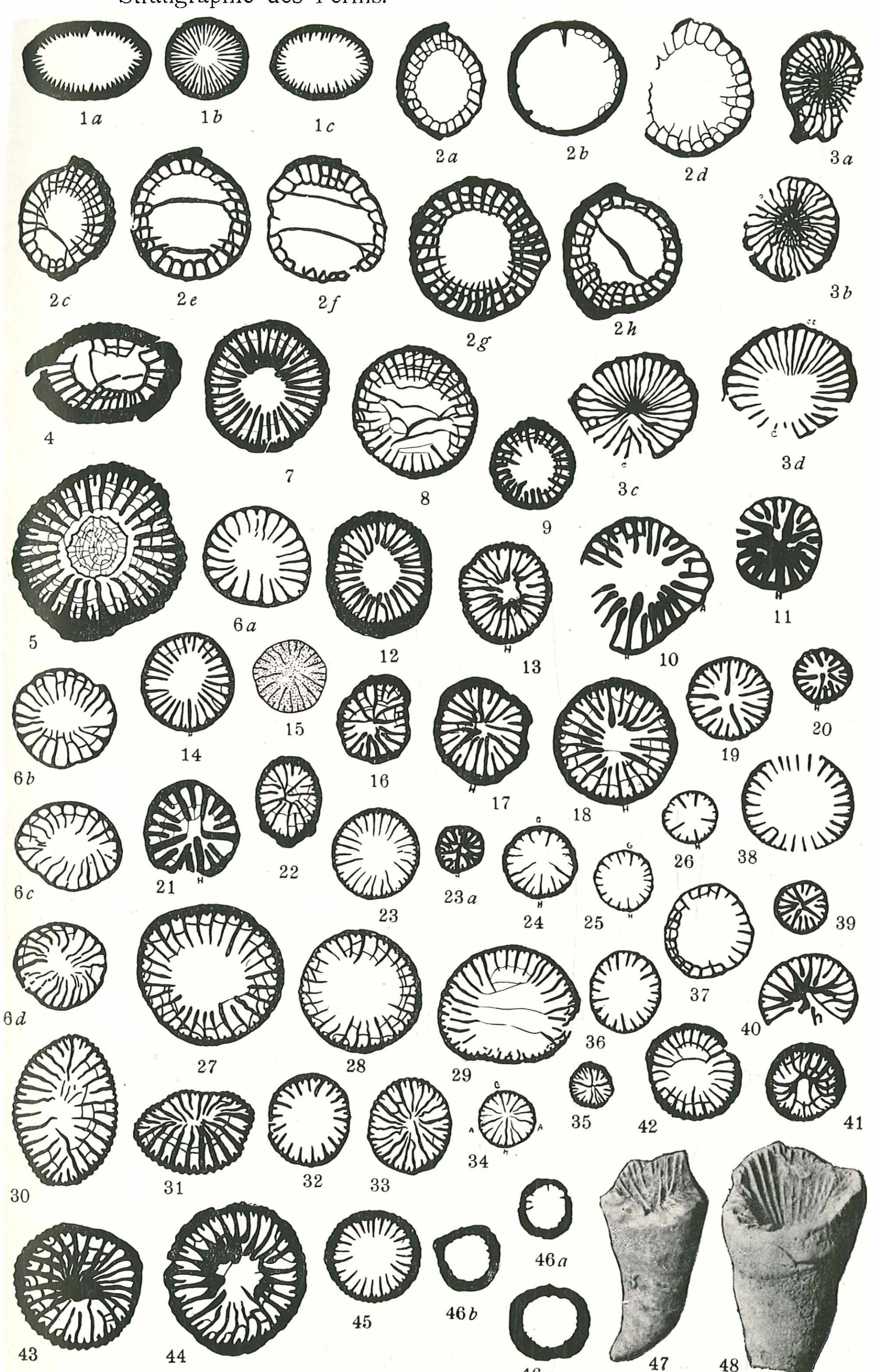
46 *a—c*. *Hexalasma primitivum*. Timor.

47, 48. *Tachylasma bitaunense*. Timor.

F. Heritsch: Rugose Korallen aus dem Salt Range, aus Timor und aus Djoulfa mit Bemerkungen über die Stratigraphie des Perms.

Tafel I




1a 1b 1c 2a 2b 2d 3a
2c 2e 2f 2g 2h 3b
4 7 8 9 3c 3d
5 6a 12 13 10 11
6b 14 15 16 17 18 19 20
6c 21 22 23 23a 24 25 26 38 39
6d 27 28 29 36 37 40
30 31 32 33 34 35 42 41
43 44 45 46a 46b 46c 47 48